

# IDENTIFIKASI NOMOR POLISI MOBIL MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF BUATAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION

Eko Sri Wahyono,<sup>1)</sup> Ernastuti,<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya, Depok.

<sup>1</sup>E-mail : [ekosriwahyono@gmail.com](mailto:ekosriwahyono@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail : [ernastuti@staff.gunadarma.ac.id](mailto:ernastuti@staff.gunadarma.ac.id)

## Abstrak

Teknologi pengenalan pola banyak digunakan di dalam berbagai aplikasi. Salah satu bidang yang menerapkan pengenalan pola adalah biometrics. Sistem biometrika merupakan teknologi yang digunakan untuk mengenali identitas seseorang melalui bagian tubuh atau perilaku. Dalam penulisan ini penulis mencoba menerapkan pengenalan pola untuk mengidentifikasi nomor polisi mobil. Pengenalan identitas kendaraan khususnya nomor polisi sangat berguna di dalam sistem parkir. Sistem parkir sekarang ini masih banyak yang menggunakan cara manual yaitu mencatat nomor polisi setiap mobil yang dilakukan oleh petugas. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan metode pengolahan citra untuk mengidentifikasi nomor polisi mobil guna menggantikan sistem manual yang dilakukan oleh manusia.

Input berupa citra foto yang dihasilkan oleh kamera digital. Citra diproses melalui pra-pengolahan agar citra memiliki kualitas yang lebih baik dan lebih siap untuk pemrosesan ekstraksi ciri. Selanjutnya dilakukan proses pengenalan pola pada citra untuk mendapatkan ciri yang terdapat pada citra tersebut. Fitur-fitur yang diperoleh dari pengolahan citra berupa vektor yang merepresentasikan ciri karakteristik dari suatu huruf atau angka. Fitur ciri kemudian diuji untuk proses klasifikasi menggunakan Jaringan saraf tiruan metode Learning Vector Quantization (LVQ). LVQ mengklasifikasikan vektor uji dengan cara membandingkannya dengan bobot setiap kelas sehingga menghasilkan jarak. Jarak akan menentukan kelas dari ciri yang diuji.

Penelitian ini hanya dilakukan pada nomor polisi mobil. Percobaan dilakukan dengan mengumpulkan data berupa foto nomor polisi. Dari data yang dikumpulkan kemudian dikelompokkan berdasarkan karakter huruf atau angka untuk dibuat template. Hasil percobaan menunjukkan keberhasilan sebesar 78% dari pola karakter yang dikenal dan yang tidak dikenal.

**Kata Kunci :** Citra, LVQ, Pengenalan Pola, Nomor Polisi

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pengenalan diri merupakan teknologi yang digunakan untuk mengenali identitas seseorang melalui bagian tubuh atau perilaku[4, hal.1]. Pengenalan diri dilakukan secara otomatis menggunakan bantuan komputer[4, hal.1]. Sistem pengenalan identitas sangat berguna untuk keperluan diberbagai bidang seperti kriminal, pengenalan korban bencana, sistem absensi karyawan dan lain-lain.

Pengenalan identitas tidak hanya terbatas pada manusia saja. Didalam sistem parkir mobil, Identifikasi juga diperlukan untuk mengenali kendaraan yang akan memasuki area parkir. Biasanya mobil dikenali melalui nomor polisinya karena memiliki sifat yang unik. Sistem parkir yang ada saat ini masih banyak yang menggunakan sistem manual yaitu pencatatan nomor polisi yang dilakukan oleh petugas guna mengidentifikasi kendaraan. Cara ini memiliki kelemahan yang terletak pada manusia. Manusia memiliki sifat cepat bosan dan lelah sehingga mudah melakukan kesalahan. Selain itu proses pengetikan memerlukan waktu yang lama.

Penelitian ini mencoba menerapkan pengolahan citra untuk mengidentifikasi nomor polisi mobil. Sistem diharapkan mampu mengenali karakter huruf dan angka yang terdapat dalam citra. Citra nomor polisi mobil ditangkap menggunakan kamera digital. Citra digital diproses melalui beberapa tahap guna mendapatkan fitur ciri. Fitur ciri dapat mewakili karakteristik dari suatu pola citra[4]. Fitur ciri dari suatu pola dapat berbentuk vektor ciri. Vektor ciri digunakan untuk proses pembelajaran pada LVQ. LVQ memiliki bobot tertentu yang diperoleh pada waktu pembelajaran. Bobot ini digunakan untuk pengenalan karakter atau angka. Pengenalan dilakukan dengan membandingkan dua vektor. Jarak dari kedua vektor akan menentukan skor. Tingkat kemiripan ditentukan oleh skor yang diperoleh. Semakin kecil nilai skor maka kedua vektor tersebut semakin mirip. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan proses identifikasi nomor polisi mobil dengan metode pengolahan citra.

## **2. BATASAN MASALAH**

Penulis membatasi permasalahan pada pengenalan karakter angka yang terdapat pada citra digital. Pengenalan pola untuk mengubah informasi berbentuk citra menjadi informasi berbentuk teks sehingga lebih mudah untuk pemrosesan selanjutnya. Foto diambil menggunakan kamera digital yang menghasilkan citra berwarna. Nomor polisi yang diteliti khusus nomor polisi mobil. Proses pengenalan karakter menggunakan jaringan saraf tiruan dengan metode LVQ. Karakter yang akan dikenali adalah B, F, J, 0, 4, 5, 6, dan 8. Perangkat lunak untuk percobaan menggunakan bahasa pemrograman Java SE. Penelitian ini tidak membahas sistem parkir secara keseluruhan tapi terbatas pada sub sistem parkir otomatis untuk menggantikan sistem manual yang dilakukan oleh manusia.

## **3. METODOLOGI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

### **3.1. Citra Digital**

Citra digital dapat dilihat sebagai fungsi kontinu  $f(x,y)$  yang berada pada ruang dua dimensi. Nilai  $(x,y)$  adalah titik koordinat spasial sedangkan nilai  $f$  merupakan intensitas cahaya, tingkat kecerahan, derajat keabuan dari setiap titik  $(x,y)$ [12]. Citra digital dapat diperoleh dari proses pencuplikan objek tiga dimensi dan membentuk suatu matriks dimana setiap elemennya menyatakan intensitas cahaya. Citra digital dapat dihasilkan dari penangkapan objek menggunakan kamera digital, sensor, scanner atau perekam lainnya yang menghasilkan data format raster.

### **3.2. Pengolahan Citra**

Pengolahan citra (*image processing*) merupakan proses mengolah piksel-piksel didalam citra digital untuk tujuan tertentu[12]. Prngolahan citra dilakukan karena beberapa alasan yaitu untuk mendapatkan citra asli dari suatu citra yang mengalami penurunan kualitas karena pengaruh derau atau untuk memperoleh citra dengan karakteristik dan cocok secara visual yang dibutuhkan untuk tahap lebih lanjut dalam proses analisis citra[12] . Citra yang diolah ditransformasikan kedalam bentuk representasi numerik untuk pemrosesan secara digital oleh komputer[12].

Pengolahan citra dikelompokkan menjadi dua yaitu memperbaiki citra sesuai dengan kebutuhan dan mengolah informasi yang terdapat didalam citra[12]. Mengolah informasi dalam citra umumnya untuk mengolah objek citra dengan cara mengekstraksi informasi penting yang ada didalamnya[12]. Dengan pengolahan citra diharapkan citra yang diproses dapat diambil cirinya.

Pengolahan citra dilakukan dengan menggunakan operasi tertentu. Salah satu operasi untuk pengolahan citra yaitu perbaikan kualitas citra (*image inhancement*)[12]. Operasi ini bertujuan untuk memperbaiki citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra. Contoh : perbaikan kontras, *edge inhancement*, penajaman (*sharpning*), pemberian warna semu, dan penapisan derau[12].

### 3.2.1. Normalisasi Intensitas

Normalisasi dilakukan untuk mengatur kontras dan intensitas cahaya dengan cara mengurangi perbedaan kekuatan pencahayaan dan dampak dari derau (*noise*) pada kamera[4, hal.115]. Pengambilan foto dilakukan di tempat yang memiliki tingkat penerangan yang berbeda-beda. Untuk menanggulangi masalah tersebut dilakukan normalisasi guna mengurangi pengaruh kekuatan cahaya yang berbeda pada saat proses akuisisi citra.

$$I'(x,y) = \begin{cases} \Phi d + \lambda, & \text{jika } I(x,y) > \Phi \\ \Phi d - \lambda, & \text{jika } I(x,y) < \Phi \end{cases} \quad (1)$$

dengan

$$\lambda = \sqrt{\rho d(I(x,y) - \Phi)^2 / \rho} \quad (2)$$

$I'$  adalah citra hasil dan  $I$  adalah citra asal,  $\rho$  dan  $\Phi$  adalah nilai rata-rata dan nilai varian dari citra asal, sedangkan  $\rho d$  dan  $\Phi d$  adalah rata-rata dan varian hasil yang diinginkan[4, hal.115].

### 3.2.2. Citra Beraras Keabuan (*Grayscale*)

Citra *grayscale* adalah citra yang merepresentasikan warna kedalam tingkat keabuan. Tingkat keabuan dapat diperoleh dengan cara mengatur komposisi warna merah(R), hijau(G), biru(B) dengan parameter  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\gamma$ . Nilai  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\gamma$  dapat ditentukan sendiri dengan syarat total keseluruhan nilainya sama dengan 1[4, hal.109]. Citra berwarna yang dihasilkan oleh sensor kamera diubah menjadi citra *grayscale*. Untuk mendapatkan citra keabuan digunakan rumus:

$$I(x,y) = \alpha.R + \beta.G + \gamma.B \quad (3)$$

dengan  $I(x,y)$  adalah nilai piksel dengan tingkat keabuan.

### 3.2.3. Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*Edge Detection*) adalah teknik yang digunakan untuk mendeteksi tepi dari objek didalam citra[5, hal.2]. Proses ini dilakukan dengan cara menelusuri citra secara vertikal dan horisontal untuk menemukan perbedaan nilai yang signifikan antara suatu piksel dengan piksel tetangganya[5, hal.2]. Suatu titik dikatakan tepi atau batas dari region jika memiliki perbedaan tingkat keabuan yang tinggi. Deteksi tepi digunakan untuk menyaring citra dengan mengurangi banyaknya data tapi tidak menghilangkan informasi penting yang terdapat didalamnya[4, hal.131]. Deteksi tepi akan memisahkan objek dengan latarnya.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk deteksi tepi antara lain Canny, Sobel, Roberts, Log, Prewitt, dan Zerocross. Dalam penelitian ini digunakan metode Canny[4, hal 131]. Metode Canny mencari nilai tepi dengan cara menghitung gradien citra[4, hal.132]. Menentukan nilai gradien menggunakan operator *Sobel* yaitu sepasang matriks konvolusi berukuran 3x3. Salah satu digunakan untuk memprediksi nilai gradien untuk arah x (kolom) dan yang lain digunakan untuk memprediksi nilai gradien arah y (baris)[4, hal.132].

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

G x

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

G y

Gambar 1 Matriks 3x3 konvolusi Operator *Sobel*

### 3.2.4. Citra Biner

Citra biner adalah citra yang setiap pikselnya hanya memiliki nilai 0 atau 1 sehingga warna yang dihasilkan berupa warna hitam atau putih. Citra biner dapat dihasilkan dengan proses pengambangan(*thresholding*)[4, hal. 110]. Pengambangan citra *grayscale* secara umum menggunakan rumus:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x,y) < T \end{cases} \quad (4)$$

nilai  $g(x,y)$  adalah citra biner yang dihasilkan dari citra *grayscale*  $f(x,y)$ , nilai  $T$  adalah nilai ambang. Nilai  $T$  sangat menentukan kualitas citra biner yang dihasilkan.

Ada dua jenis pengambangan yaitu pengambangan global dan pengambangan lokal adaptif[4, hal.110]. Pengambangan global menggunakan nilai  $T$  yang sama untuk mengubah keseluruhan piksel dalam citra. Pengambangan lokal adaptif dilakukan dengan cara membagi citra kedalam blok-blok, kemudian dilakukan pengambangan lokal pada setiap blok dengan nilai  $T$  yang berbeda.

### 3.3. Region Of Interest(ROI)

ROI adalah area yang diinginkan untuk proses ekstraksi ciri. Menentukan ROI merupakan bagian yang sangat penting karna sangat menentukan keberhasilan pada waktu pencocokan[4, hal.182]. Tidak semua bagian dari citra akan diproses untuk pengenalan karakter. Bagian citra yang akan diproses hanya pada area nomor polisi saja sehingga ROI yang dimaksud adalah area nomor polisi didalam citra.

Menentukan ROI menggunakan jaringan saraf buatan dengan metode *Learning Vector Quantization*. LVQ digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan region dari citra kedalam dua kategori yaitu kategori nomor polisi atau bukan nomor polisi. Region citra didapat dari *sub image* dengan ukuran 24x40 piksel. Sub image diubah kedalam vektor berukuran 104. Vektor ini dijadikan input pada jaringan saraf tiruan untuk menentukan kelas. Jika vektor yang diuji dikenal sebagai nomor, maka dilakukan pengambilan alamat region melalui titik koordinatnya. Titik koordinat ini dijadikan acuan untuk menentukan ROI dengan mengambil *subimage* yang lebih besar

### 3.4. Jaringan Saraf Tiruan LVQ

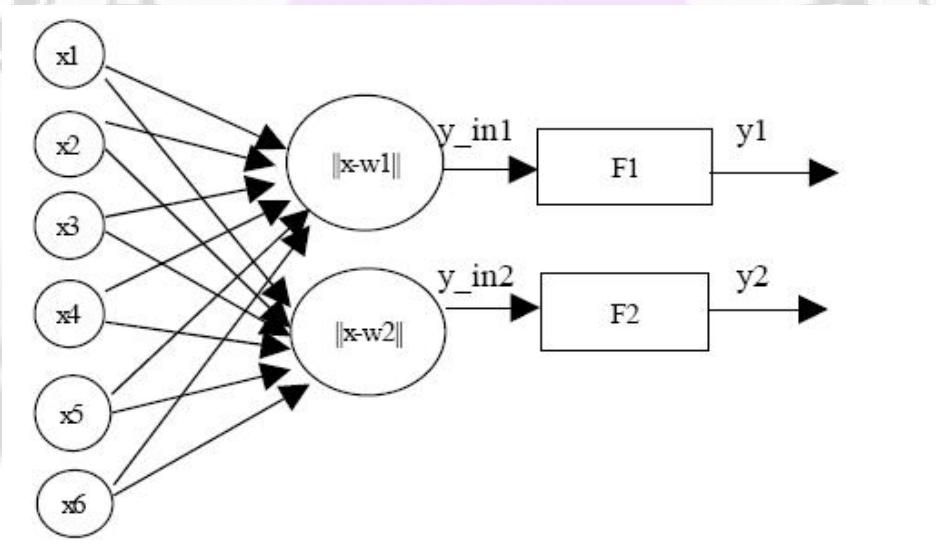
Jaringan saraf tiruan merupakan representasi buatan yang mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia[8, hal.207]. Jaringan saraf tiruan diimplementasikan dengan menggunakan program komputer sehingga mampu menyelesaikan proses perhitungan ketika proses



pembelajaran berlangsung[8, hal.207]. Jaringan saraf tiruan tersusun atas neuron-neuron dan dendrit[8, hal.220]. Sebuah neuron berhubungan dengan neuron yang lain melalui dendrit. Jika suatu neuron menerima rangsangan berupa informasi, maka neuron tersebut akan membangkitkan output ke semua neuron yang berhubungan dengannya hingga informasi sampai ke tujuan. Pada saat proses pembelajaran akan terjadi perubahan nilai bobot yang menghubungkan antar neuron[8, hal.220]. Nilai bobot akan bertambah jika informasi yang dikirim oleh neuron tersampaikan, tapi jika informasi yang dikirim oleh sebuah neuron ke neuron yang lain tidak tersampaikan, maka nilai bobot yang menghubungkan kedua neuron akan dikurangi.

*Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi[8, hal.258]. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Kelas yang dihasilkan berdasarkan jarak vektor tersebut. Jika ada dua vektor memiliki jarak yang cukup dekat atau mendekati sama maka kedua vektor tersebut dikelompokkan ke dalam kelas yang sama.

Arsitektur LVQ dapat dilihat seperti gambar 2 berikut:



Gambar 2 Arsitektur LVQ

**Algoritma LVQ adalah sebagai berikut:**

1. Tetapkan :  
bobot( $w$ ), maksimum epoh(maxEpoh), error minimum yang diharapkan( $\epsilon$ ), learning rate( $\alpha$ ).
2. Masukan :  
Input :  $x(m,n)$   
Target :  $T(1,n)$
3. Tetapkan kondisi awal :  
epoh = 0;  
err = 1;

4. Kerjakan jika : ( $\epsilon_{poh} < \max \epsilon_{poh}$ ) atau ( $\alpha > \epsilon_{ps}$ )
  - a.  $\epsilon_{poh} = \epsilon_{poh} + 1$ ;
  - b. Kerjakan untuk  $i = 1$  sampai  $n$ 
    - i. Tentukan  $j$  sedemikian hingga  $\|x - w_j\|$  minimum (sebut sebagai  $C_j$ )
    - ii. Perbaiki  $w_j$  dengan ketentuan:
      - jika  $T = C_j$  maka  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha (x - w_j(\text{lama}))$
      - jika  $T$  tidak sama dengan  $C_j$  maka  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha (x - w_j(\text{lama}))$
  - c. Kurangi nilai  $\alpha$

### 3.5. Pemisahan Ciri

Pengenalan pola digunakan untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif ciri atau sifat dari objek[4,hal.101]. Pola merupakan suatu entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi dan diberi nama. Pola merupakan kumpulan hasil pengukuran yang bisa dinyatakan dengan notasi vektor atau matriks.

Pemisahan ciri pada citra dilakukan berdasarkan blok. Pemisahan ciri berdasarkan blok biasanya digunakan setelah pemrosesan sebelumnya seperti proses deteksi tepi atau deteksi garis[4, hal.135]. Citra yang telah mengalami proses deteksi tepi dibagi menjadi beberapa blok. Pembagian blok dapat dilakukan dengan dua model yaitu pembagian blok saling tumpang tindih dan pembagian blok tidak saling tumpang tindih[4, hal.136]. Pada penelitian ini digunakan model pembagian blok tidak saling tumpang tindih. Vektor dihitung dengan cara membagi citra kedalam blok berukuran tertentu sehingga akan menghasilkan blok dengan ukuran kecil. Setiap blok dilakukan penghitungan piksel. Jika dalam blok terdapat piksel dengan nilai 1 dengan jumlah minimal yang ditentukan, maka blok itu akan diberi nilai 1. Dan jika jumlah piksel bernilai 1 sebanyak kurang dari jumlah yang ditentukan, maka blok itu akan diberi nilai 0. Vektor yang dihasilkan memiliki elemen dengan nilai 0 atau 1. Proses ini bertujuan untuk menurunkan keragaman ukuran karakter angka pada nomor polisi yang disebabkan karena jarak pengambilan foto atau bentuk *style* karakter yang berbeda.

## 4. METODE PENELITIAN

### 4.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem digunakan untuk mengenali atau mengidentifikasi mobil yang akan masuk dan keluar didalam area parkir. Setiap kendaraan memiliki nomor polisi yang memenuhi persyaratan untuk dijadikan identitas. Nomor polisi dimiliki oleh setiap mobil, bersifat unik karena setiap mobil mempunyai nomor yang berbeda, tidak mudah berubah, mudah diperoleh dan mudah diukur.

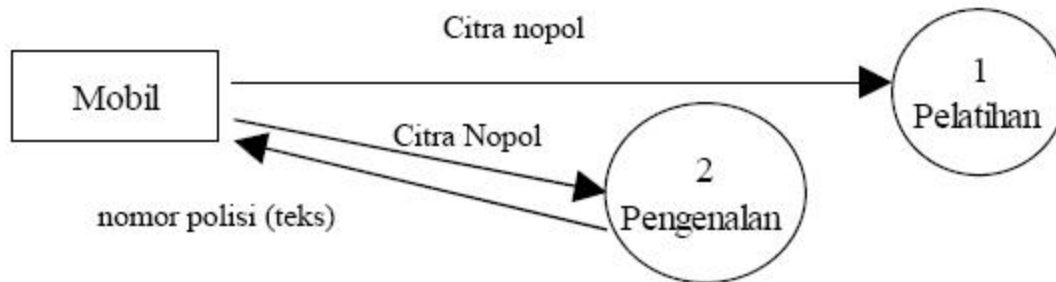


Gambar 3 Nomor polisi mobil

Sistem identifikasi nomor polisi terdiri dari dua bagian yaitu bagian pembelajaran dan bagian pengenalan. Bagian pembelajaran digunakan oleh LVQ untuk belajar guna mendapatkan bobot yang seimbang. Sedangkan bagian pengenalan berguna untuk membandingkan fitur ciri citra dengan bobot

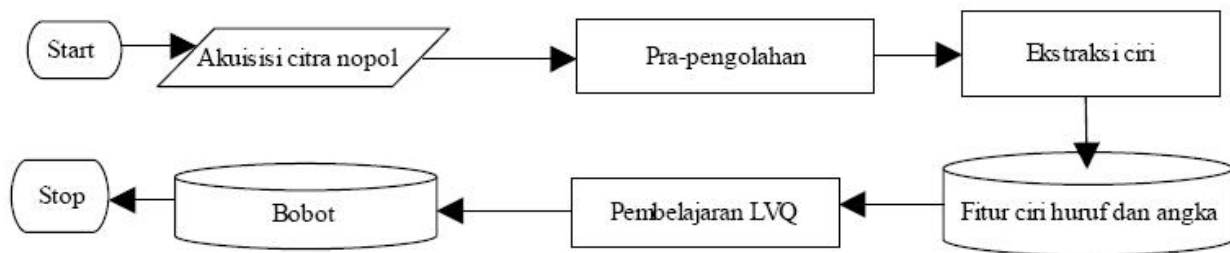
dengan metode LVQ. Ciri yang di bandingkan akan diklasifikasi berdasarkan skor yang dihasilkan. Klasifikasi akan menentukan ciri yang diuji termasuk kedalam huruf atau angka atau bukan keduanya.

Proses secara garis besar dapat dilihat pada gambar 2.2. Pada modul pelatihan, citra nomor polisi diambil beberapa kali, setiap citra dilakukan perhitungan untuk mendapatkan fitur ciri. Dari setiap fitur ciri yang didapat dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata ini kemudian disimpan kedalam database untuk digunakan sebagai acuan dalam proses pengujian.



Gambar 4 Diagram alir data secara umum

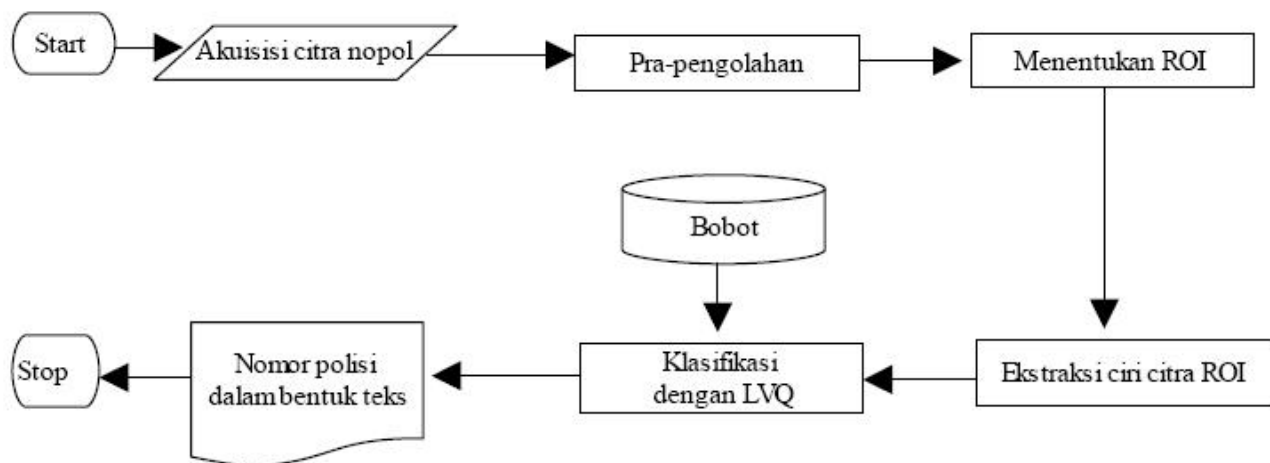
Proses pada bagian pelatihan dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 5 *Flowchart* proses pembelajaran

Ciri yang dihasilkan berbentuk vektor yang berasal dari ciri karakter huruf dan angka pada citra nomor polisi. Setiap vektor mewakili satu karakter huruf atau angka. Semua vektor ciri disimpan dalam database beserta kelasnya untuk dijadikan sebagai acuan dalam proses pengujian.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan vektor ciri hasil pengolahan citra dengan setiap vektor ciri yang tersimpan dalam database. Hasil perbandingan berupa skor. Semakin kecil skor yang didapat maka kedua vektor yang dibandingkan semakin mirip dan begitu juga sebaliknya. Skor minimum akan menentukan kelas dari vektor tersebut. Hasil keluaran sistem berupa data teks yang berisi nomor polisi.



Gambar 6 Flowchart proses pencocokan

#### 4.2. Akuisisi Citra

Pengambilan gambar menggunakan kamera dengan resolusi 640 x 480 piksel. Pengambilan foto sangat menentukan keberhasilan sistem untuk mengenali nomor polisi mobil. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar citra yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Jarak kamera dengan mobil memiliki pengaruh yang besar terhadap ukuran foto. Jika jarak kamera dengan mobil terlalu dekat maka akan menghasilkan foto dengan ukuran nomor polisi yang besar. Begitu juga sebaliknya, jika jarak terlalu jauh maka ukuran nomor polisi akan semakin kecil. Ukuran nomor akan mempengaruhi keberhasilan sistem. Untuk mengurangi keragaman ukuran nomor diperlukan ketentuan jarak agar setiap pengambilan foto menghasilkan ukuran yang sama. Pada penelitian ini menggunakan jarak 1.5 meter. Penulis tidak menggunakan aturan khusus untuk menentukan jarak. Jarak ditentukan berdasarkan percobaan.

Penerangan juga harus diperhatikan dalam pengambilan gambar untuk mengontrol pencahayaan. Pencahayaan yang berlebihan akan mengakibatkan foto terlalu terang dan akan mempengaruhi kualitas gambar. Tapi jika penerangan kurang akan mengakibatkan foto terlalu gelap dan objek didalamnya termasuk nomor polisi tidak akan terdeteksi.

Setiap mobil memiliki dua nomor polisi yang ditempatkan dibagian depan dan dibagian belakang. Pengambilan foto dilakukan pada nomor polisi bagian depan dengan alasan kemudahan dan hasil yang lebih baik. Hampir semua nomor polisi mobil bagian depan berada ditengah dan rata-rata berada dibagian bawah. Kondisi ini berbeda dengan nomor polisi dibagian belakang mobil yang tidak semuanya ditempatkan ditengah atau dibawah. Beberapa merek dan jenis mobil menempatkan nomor polisi pada bagian samping dan pada posisi yang lebih tinggi.

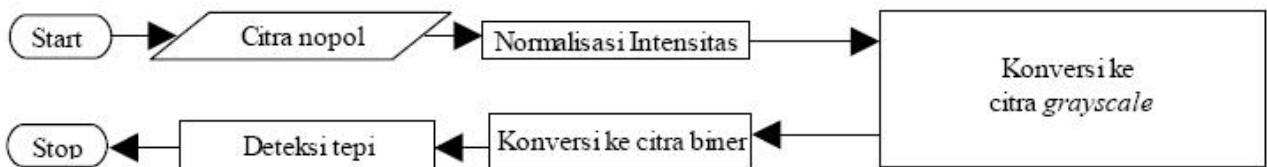




Gambar 7 Hasil Akuisisi Citra

#### 4.3. Pra-pengolahan

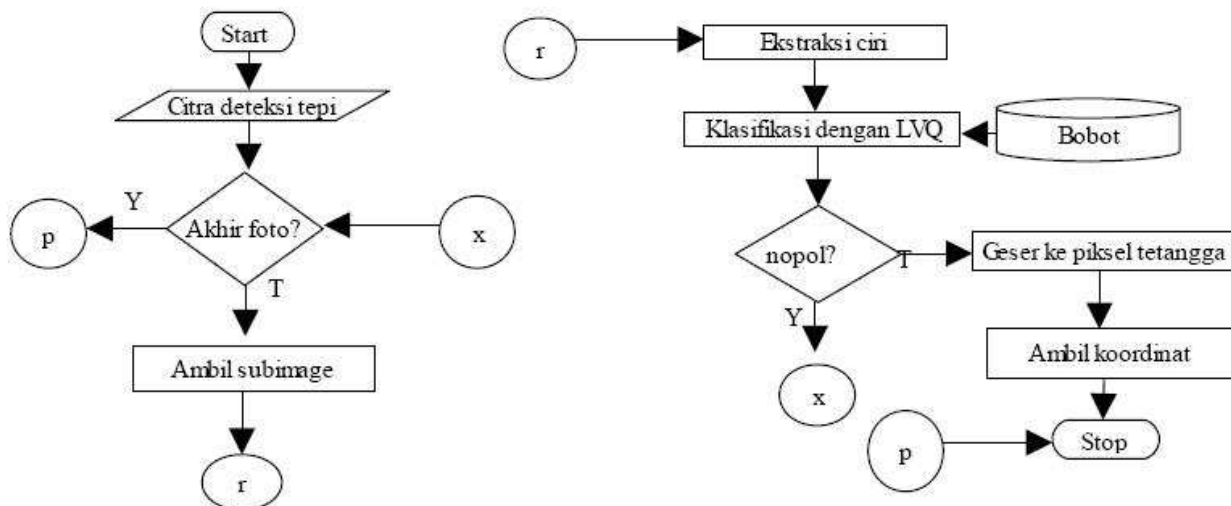
Pra-pengolahan dilakukan untuk mempersiapkan citra input agar memiliki kualitas yang baik dan siap untuk proses *fitur extraction*. Pemisahan ciri sangat bergantung pada hasil pra-pengolahan.



Gambar 8 Flowchart Pra-pengolahan

Hasil dari pra-pengolahan berupa citra yang telah mengalami deteksi tepi. Citra terdeteksi tepi telah siap untuk proses pencarian ROI.

#### 4.4. Menentukan ROI



Gambar 9 Flowchart ROI

ROI merupakan daerah yang diminati untuk proses *fitur extraction*. Citra ROI memiliki ukuran sebesar 200x50 piksel. ROI ditentukan dengan cara menelusuri citra terdeteksi tepi dengan mengambil sub citra berukuran 24x40 piksel. Sub citra tersebut dilakukan ekstraksi ciri untuk menghasilkan vektor. Vektor yang didapat dijadikan inputan pada LVQ untuk diuji apakah ciri tersebut termasuk karakter atau bukan. Jika vektor yang diuji ternyata dikenal sebagai karakter, maka alamat atau koordinat dari sub citra akan diambil untuk digunakan sebagai acuan menentukan ROI. Jika vektor yang diuji bukan karakter, maka proses *scan* diteruskan.

#### 4.5. Ekstraksi Ciri

*Fitur extraction* dilakukan pada sub citra berukuran 24x40 piksel. *Subimage* diambil dari citra ROI dan citra sebelum ROI yang telah melalui proses deteksi tepi. Sub citra dibentuk vektor dengan cara membagi kedalam blok berukuran 3x3 piksel. Sehingga akan menghasilkan blok sebanyak 104 blok. Setiap blok dilakukan penghitungan piksel. Jika dalam blok terdapat piksel dengan nilai 1 dengan jumlah minimal 3, maka blok itu akan diberi nilai 1. Dan jika jumlah piksel bernilai 1 sebanyak kurang dari 3, maka blok itu akan diberi nilai 0. Vektor yang dihasilkan memiliki elemen dengan nilai 0 atau 1. Proses ini bertujuan untuk menurunkan keragaman ukuran karakter angka pada nomor polisi yang disebabkan karena jarak pengambilan foto atau bentuk *style* karakter yang berbeda.

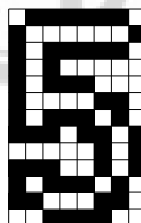


Gambar 10 Sub Citra ukuran 24x40 piksel.

Gambar 8 merupakan sub citra yang belum disederhanakan. Jika sub citra tersebut disederhanakan kedalam matriks berukuran 8x13 maka dapat diilustrasikan seperti gambar 9. Matriks tersebut diubah kedalam bentuk vektor sehingga nilainya menjadi :

```
{011111101000000110111110101000001011100010000110101110101110110100000101111001011
01110101100011000111100}
```

Pola yang ditunjukkan pada gambar 8 dan gambar 9 mengekspresikan karakter angka 5. Kotak berwarna hitam bernilai 1 sedangkan kotak warna putih bernilai 0. Cara yang sama dilakukan pada karakter yang lain. Setiap karakter diambil pola yang sebanyak 5 kali.



Gambar 11 Pola berukuran 8x13

### 5.1. Pembelajaran LVQ

Contoh masing-masing vektor dari huruf B, F, J, 0, 4, 5, 6 dan 8 didefinisikan seperti dibawah ini:

$$\{0111110001000010101110011010010110100101101111011000001010111010101001011010010110110101000011001111011\}$$

$\{0111111110000001101111101010000010100000101111101000001010111101010000010100000101000001010000011000000\}$

{000000110000010100000101000001010000010100000101000001010000010111100101100111010100001000111100}

[illegible]

$\{0001110000010100001001000010100000101000010100000101010010101010101110101000001011100100000101000001100\}$

$\{0111111010000001101111101010000010111000100001101011101011101101000001011110010110110101100011000111100\}$

$\{001111000100001001011101101001111011100010000110100110011010010110100101101001011010010110100101101101011100101101111110\}$

$\{0011110001000010101111011010010110100101101110100100001010111010101001101010011110110110100011000111000\}$







Langkah pertama dalam proses pembelajaran yaitu inisialisasi bobot, tentukan maksimum epoch, error minimum yang diharapkan, dan learning rate. Input yang dibutuhkan adalah vektor yang diuji dan target. Vektor yang pertama dijadikan sebagai inisialisasi bobot. Target untuk vektor input adalah (0,0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,3,3,3,3,4,4,4,4,5,5,5,5,6,6, 6,6,7,7,7,7). Target menunjukkan kelas, yaitu kelas 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7. Kelas mewakili huruf dan angka secara berturut-turut B, F, J, 0, 4, 5, 6, dan 8.

11

## 5.2. Pengujian

Akan dilakukan pengenalan terhadap suatu karakter yang sudah dikenalkan pada waktu pelatihan dan yang belum dikenalkan pada waktu pelatihan. Beberapa sampel ujicoba dapat dilihat dari tabel 1. Uji pengenalan menggunakan sampel huruf/angka sebanyak 15 pola untuk setiap huruf/angka. Dari 15 pola tersebut diambil dari 3 citra huruf/angka. Berarti setiap citra akan diambil 5 pola sampel. Ke-5 pola ini akan menguji pergeseran huruf terhadap pola acuan.

Tabel 1. Beberapa sampel dan hasil ujicoba

Pola Huruf	Jarak terhadap bobot								Hasil deteksi
	0	1	2	3	4	5	6	7	
	4.242	5.656	6.164	7.211	6.164	4.898	5.099	5.477	<b>B</b>
	7.280	6.403	6.855	6.708	7.416	6.557	6.403	7.280	<b>F</b>
	6.782	6.0	7.211	6.633	7.745	6.782	7.211	6.928	<b>F</b>
	7.615	7.211	6.633	7.071	8.124	7.483	7.348	7.483	<b>J</b>
	6.855	7.549	7.0	7.416	7.141	7.81	7.549	7.81	<b>B</b>
	7.874	7.211	6.928	6.164	7.071	7.348	7.615	7.071	<b>4</b>

Dari percobaan yang dilakukan untuk mengenali sampel sebanyak 120 karakter huruf dan angka yang terdiri dari huruf B, F, J, 0, 4, 5, 6, dan 8, menghasilkan huruf/angka yang benar sebanyak 87. LVQ mengenali karakter dan huruf dengan tingkat keberhasilan mencapai 72.5%.

Setiap pola pasti akan mendapatkan jarak terendah terhadap suatu bobot meskipun pola tersebut bukan sebuah huruf atau angka. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan nilai ambang (*threshold*) yang akan membatasi jarak suatu vektor terhadap bobot kelas. Jika nilai melebihi nilai ambang, maka vektor yang dikenal akan dianggap bukan huruf atau angka. Suatu vektor akan dianggap karakter huruf atau angka jika jarak terkecil dengan suatu bobot lebih kecil dari nilai ambang.

## 6. KESIMPULAN

Jaringan saraf buatan metode *Learning Vector Quantization* dapat mengenali pola karakter huruf dan angka pada citra plat nomor polisi mobil dengan tingkat keberhasilan 78%. Pengenalan huruf sangat sensitif terhadap pergeseran. Sebagian besar huruf yang tidak dikenal atau dikenal sebagai huruf lain disebabkan karena pergeseran.

Metode *feature extraction* berdasarkan blok masih banyak mengalami kegagalan. Hal ini ditunjukkan oleh pengenalan huruf yang tidak benar dan banyak ditemukan pola bukan huruf yang dikenali sebagai huruf. Huruf akan dikenali dengan baik jika pola yang diamati memiliki jarak terkecil. Jarak terkecil dari hasil perbandingan vektor akan tercapai jika huruf berada tepat di tengah.

Keberadaan objek selain huruf/angka yang diuji sangat mempengaruhi keberhasilan pengujian bahkan menimbulkan kesalahan dalam pengenalan. Kesalahan pengenalan bisa ditimbulkan oleh faktor lain seperti posisi plat nomor yang miring, tertutup oleh objek lain, kerusakan plat nomor baik karena fisik atau karena usia plat nomor yang sudah lama. Keberadaan benda asing seperti baut dan cat yang rusak bias menyebabkan kesalahan dalam proses pengenalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1] A. M. Iqbal, Sigit Darmadi, "Implementasi dan Analisis Performansi Autentikasi Sistem Biometrik Sidik Jari",  
[http://telecom.ee.itb.ac.id/~sigit/makalah%20Iqbal%20\(TSSA%202005\).pdf](http://telecom.ee.itb.ac.id/~sigit/makalah%20Iqbal%20(TSSA%202005).pdf)
- 2] Ahmad Hidayanto, Dkk. "Penentuan Wilayah Wajah Manusia pada Citra Berwarna Berdasarkan Warna Kulit Dengan Metode Template Matching", *Jurnal Teknologi Elektro*. Vol. 5 No. 2, 2006.
- 3] Andika Budi Pratama, "Verifikasi Sidik Jari Point Minutiae Dalam Visum Et Repertum (VER) Menggunakan K-Means Clustering", *Jurnal Ilmu Komputer UB*, Vol. XX No. XX, ISSN 2008.
- 4] Darma Putra, *Sistem Biometrika: Konsep Dasar Teknik Analisis Citra*, Penerbit Andi, Jogjakarta, 2008.
- 5] Effendi Nazrul, "Deteksi Pornografi pada Citra Digital Menggunakan Pengolahan Citra dan Jaringan Saraf Tiruan". <http://rifqi.web.ugm.ac.id/wp-content/Deteksi%20Pornografi%20Pada%20Citra%20Digital.pdf>
- 6] Eli Yani, "Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan",  
[http://trirezqiarantoro.files.wordpress.com/2007/05/jaringan\\_syaraf\\_tiruan.pdf](http://trirezqiarantoro.files.wordpress.com/2007/05/jaringan_syaraf_tiruan.pdf), Agustus 2009.
- 7] Sachs Jonathan. "Digital Image Basics", <http://www.dl-c.com/basics.pdf>, Agustus 2009.
- 8] Sri Kusumadewi. *Artificial Intelegence (Teknik dan Pengaplikasiannya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.
- 9] URL: <http://www.snapdrive.net/files/544779/JST.pdf>, Agustus 2009.
- 10] URL : <http://decsai.ugr.es/mia/complementario/t1/book3draft/edgedetection.pdf>, Agustus 2009.
- 11] URL :  
[http://eri.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/4622/Pendeteksian+Tepi+\(+Edge+Detection+\).ppt](http://eri.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/4622/Pendeteksian+Tepi+(+Edge+Detection+).ppt), Agustus 2009.
- 12] URL :  
[http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?option=com\\_content&view=article&id=383:citra-digital](http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?option=com_content&view=article&id=383:citra-digital)